

PAT-NO: JP359143352A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59143352 A

TITLE: FILM CARRIER WITH BUMP AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: August 16, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
OKAMOTO, JUNICHI  
SHIMADA, KAZUYUKI  
HATADA, KENZO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP58016889

APPL-DATE: February 5, 1983

INT-CL (IPC): H01L023/48

US-CL-CURRENT: 257/E23.021, 438/100 , 438/FOR.364

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate bump collapse by a method wherein a plurality of leads are formed on a film by means of an adhesive, while it is extended to an aperture part provided in the flexible insulation film, and, when a bump to be fixed to the Al pad of a semiconductor element is provided at the tip of said lead, said bump is formed of Cu, Ni, Pb, etc. that is harder than Au.

CONSTITUTION: The aperture part is formed in the flexible film 1 composed of polyimide, etc., and, while the tip is made to face there, the lead 2 of an electrolytic copper foil is fixed on the film 1 by means of the adhesive 3. Next, the bump fixed to the Al pad 5 provided on the surface of the semiconductor element 4 is formed downward at the tip of the lead 2. At this time, the bump 8 is constructed by sandwiching a metallic layer 8a, harder than Au, such as Cu, Ni, Pd between Au layers 8b. Thus the collapse of the Au layer 8 is avoided, thereby eliminating the shortcircuit between the bumps 8.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—143352

⑩ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 23/48

識別記号

厅内整理番号  
6819-5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)8月16日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ パンプ付フィルムキャリヤとその製造方法

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

⑮ 特 願 昭58—16889

⑯ 発明者 畠田賢造

⑰ 出 願 昭58(1983)2月5日

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

⑱ 発明者 岡元準市

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

⑲ 発明者 嶋田和之

⑳ 出願人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉑ 代理人 弁理士 星野恒司

明細書

1. 発明の名称

パンプ付フィルムキャリヤとその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 可とう性絶縁フィルム上、もしくは該可とう性絶縁フィルムに形成された開孔部まで延在して形成された複数本のリードと、該リードの先端部分に形成されたパンプとからなり、前記パンプが金よりも硬い金属の層を中心にその両面あるいは全面に金層を形成してなることを特徴とするパンプ付フィルムキャリヤ。

(2) 前記金よりも硬い金属として、銅、ニッケルあるいはパラジウムを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のパンプ付フィルムキャリヤ。

(3) 前記金よりも硬い金属の層が、5μm以上の厚さを有することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のパンプ付フィルムキャリヤ。

(4) 前記金層が、5μmないし30μmの厚さを有することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記

載のパンプ付フィルムキャリヤ。

(5) 前記パンプが、錐状であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のパンプ付フィルムキャリヤ。

(6) 表面が平滑な無機質板の正面に金を蒸着した後、フォトレジストにより半導体素子のパッド位置と同位置に窓を設け、この窓の部分に金、金よりも硬い金属および金を順次積層させてパンプを形成する工程と、可とう性絶縁フィルム上もしくは該可とう性絶縁フィルムに形成された開孔部まで延在して形成された複数本のリードの先端部分と前記無機質板上に形成されたパンプとを位置合わせした後、加熱ツールにより前記パンプを前記リードの先端部分に熱圧着する工程とからなることを特徴とするパンプ付フィルムキャリヤの製造方法。

(7) 前記金よりも硬い金属として、銅、ニッケルあるいはパラジウムを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第(6)項記載のパンプ付フィルムキャリヤの製造方法。

(8) 前記金よりも硬い金属の層が、 $5 \mu m$ 以上の厚さを有することを特徴とする特許請求の範囲第(6)項記載のパンプ付フィルムキャリヤの製造方法。

(9) 前記パンプの金属が、 $5 \mu m$ ないし $30 \mu m$ の厚さを有することを特徴とする特許請求の範囲第(6)項記載のパンプ付フィルムキャリヤの製造方法。

(10) 前記無機質板が、半導体素子のパッド位置と同位置に錐状の溝を有することを特徴とする特許請求の範囲第(6)項記載のパンプ付フィルムキャリヤの製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は、半導体素子の実装に使用されるフィルムキャリヤに関し、特に、半導体素子とフィルムキャリヤのポンディングに関するものである。

#### (従来例の構成とその問題点)

一般に、半導体素子のポンディング方式の中で、高速で量産性に富み且つ高い信頼性を有する方式として、複数の電極を一度にポンディングするこ

(3)

そこで従来、第3図に示すように、可とう性絶縁フィルム1のテバイス孔に延在して形成されたリード2の先端部分に、金メッキ法あるいは金球を熱圧着して金パンプ7を形成し、半導体素子4のアルミニウムパッド5が未処理のままでポンディングすることができるパンプ付フィルムキャリヤが提案されていた。

しかしながら、従来のパンプ付フィルムキャリヤでは、パンプが金だけで作られているため、熱圧着および超音波ポンディングの際に金パンプ7のつぶれが大きく、金パンプ7同士で短絡が生じてファインピッチ化に追従することができなかつた。そのため、高度に集積化された半導体素子には使用することができず、用途が限定されたり、金パンプ7のつぶれが大きいことから、リード2が金パンプ7の中にめり込み、半導体素子4のエッジ部とリード2とが短絡する等の欠点があつた。

#### (発明の目的)

本発明は、上記従来例の欠点に鑑みてなされたもので、半導体素子は未処理のままでポンディング

(5)

ができるフィルムキャリヤによる方式が広く知られている。

このフィルムキャリヤは、第1図に示すようにテバイス孔が形成された可とう性絶縁フィルム1上に、テバイス孔に延在するように形成された複数本のリード2が接着剤3により接着されたもので、半導体素子4のアルミニウムパッド5上に形成された金パンプ6とフィルムキャリヤのリード2の先端とが熱圧着あるいは超音波ポンティングにより接合されるものである。

しかしながら、このような従来のフィルムキャリヤでは、半導体素子4にパンプ形成処理を必要とするため、半導体素子そのものの歩留りが大きく低減する。これは良品の半導体素子にパンプを形成したとしてもパンプを形成する際に不良品となる場合があり得るためであり、パンプを形成した半導体素子が非常に高価なものになる。さらに、パンプ形成処理を各半導体メーカーに新たに依頼しなければならず、各半導体メーカーの製品を自由に使用することができないなどの欠点があった。

(4)

クすることができ、且つパンプのつぶれが小さくファインピッチ化に適し、さらに、容易に製造することができる、量産性の優れたパンプ付フィルムキャリヤを提供するものである。

#### (発明の構成)

上記目的を達成するために、本発明は、可とう性絶縁フィルム上もしくは可とう性絶縁フィルムに形成された開孔部まで延在して形成された複数本のリードの先端部分に、金よりも硬い金属の層を中心にしてその両面または全面に金層を設けてなるパンプを具えたもので、正面に金が蒸着された無機質板にフォトレジストにより窓を設け、この窓の部分に金、金よりも硬い金属、金を順次積層してパンプを形成し、このパンプをフィルムキャリヤのリードに熱圧着したものである。

#### (実施例の説明)

以下、図面により本発明の実施例を詳細に説明する。第3図は、本発明のパンプ付フィルムキャリヤの一実施例の構成を示す図で、第1図および第2図と同一符号のものは同一のものを示してい

(6)

る。第3図において、可とう性絶縁フィルム1のデバイス孔まで延在して形成された複数本のリード2の先端部分にパンプ8が形設されている。このパンプ8は、厚さ5μm以上の銅、ニッケルあるいはパラジウムからなる金よりも硬い金属の層8aの両面または全面に、厚さ5μm～30μmの金属層8bが形成されたものである。

上記の構成において、本実施例は、パンプ8が金だけでなく2層の金属8bの間に金よりも硬い金属の層8aを挟んだ構成を有するもので、本実施例を半導体素子4に熱圧着あるいは超音波ボンディングにより接合する際に、金よりも硬い金属の層8aにより、パンプ8のつぶれを非常に少なく抑えてパンプ8間の短絡を抑止することができるとともに、パンプ8内にリード2がめり込むのを阻止して半導体素子4のエッジ部との接触を防止することができる。この時、金よりも硬い金属の層8aは5μm以上の厚さを必要とし、それ以下の場合は強度が不足してパンプ8のつぶれを抑えることができない。また、半導体素子4のアルミ

(7)

置と同じ位置に窓12を形成する。そして、この窓12の部分に、厚さ5μm～30μmの金属層8b、厚さ5μm以上の銅、ニッケルあるいはパラジウムからなる金よりも硬い金属の層8aおよび厚さ5μm～30μmの金属層8bをそれぞれ電気メッキにより順次積層して形成して、金属層8b、金よりも硬い金属の層8aおよび金属層8bの三層からなるパンプ8を形成する。次に、フィルムキャリヤのリード2の先端部分をパンプ8に位置合わせした後、加熱ツール13によりリード2とパンプ8の上面に位置する金属層8bとを熱圧着する。その後、パンプ8を無機質板9から引き離してパンプ付フィルムキャリヤが完成する。

上記の製造方法において、本実施例のパンプ8は電気メッキ法により順次積層するだけで形成することができ、さらに、金蒸着膜10と電気メッキされた金属層8bとの界面にてパンプ8が剥離するため、非常に容易にパンプ付フィルムキャリヤを製造することができるとともに、無機質板9は金蒸着膜10およびフォトレジスト11が残るもの

(9)

パッド5との接合は、パンプ8の先端側の金属8bが変形することにより、アルミパッド5上に自然発生したアルミニウムの酸化膜を破り、素地のアルミニウム面を露出させ、熱と圧力によって共晶結合するため、十分な接合強度が得られる。この時、パンプ8の先端側の金属8bは5μm～30μmの厚さを必要とし、それ以下では金属層8bの変形が小さいので半導体素子4のアルミパッド5との接合を確実に行うことができず、またそれ以上では金属層8bのつぶれが大きくなり、パンプ8間の短絡が発生する恐れがある。さらに、金よりも硬い金属の層8aを設けることにより、パンプ8に用いる金の量が従来の1/2～1/3と少なくなるため、コストの低減をも図ることができる。

また、本実施例は第4図に示す工程に従って製造される。第4図において、第3図と同一符号のものは同一のものを示している。まず、表面が平滑な無機質板9の正面に金を蒸着して金蒸着膜10を形成して電気メッキの共通電極とした後、フォトレジスト11により半導体素子のパッド位

(8)

でパンプ用基板として半永久的な使用が可能であり、同一の無機質板9を再使用すれば、2回目以降は金属層8bと金よりも硬い金属の層8aと金属層8bとの3回のメッキ工程だけでパンプ8を作ることができ。また、リード2とパンプ8とを熱圧着する際に、良品のパンプが形成されたパンプ用基板だけを選択して熱圧着を行なうことにより、品質の優れたパンプ付フィルムキャリヤを製造することができる。なお、無機質板9に形成されたパンプ8の上面に位置する金属層8bは、リード2と確実に接合するためには5μm～30μmの厚さを必要とし、それ以下ではリード2との接合が不十分となり、それ以上ではリード2との接合時に金属層8bの変形が大となり、パンプ8間の短絡を生じる恐れがある。

第5図は、本発明のパンプ付フィルムキャリヤの他の実施例の構成を示す図で、第3図と同一符号のものは同一のものを示している。本実施例は、錐状のパンプ8'を有するもので、このようにパンプ8'の形状を錐状にすることによって、半導体素

(10)

子4にポンディングする際に、バンプ8'の先端の金層8bが尖っているために変形をさらに増すことができるので、アルミパッド5の表面の酸化膜を容易に破って下地のアルミニウムと確実に接合することができ、またその際の圧力条件も下げることができる。

次に、本実施例の製造方法を具体的に説明する。まず、長尺の可とう性絶縁フィルム1として、幅3.5mm、厚さ1.25μmのポリイミドフィルムを使用して、第6図に示すように、スプロケット孔14およびテバイス孔15を予め準備した金型でパンティングして形成した。スプロケット孔14は2mm×3mmの孔を4.75mmピッチで可とう性絶縁フィルム1の幅方向の両端に設け、テバイス孔15は5mm×5mmの孔をスプロケット孔14の3コマのピッチで可とう性絶縁フィルム1の中央に設けた、そして、厚さ3.5μm、幅2.25mmで厚さ2.0μmの接着剤3付きの電解銅箔を、スプロケット孔14を避けて可とう性絶縁フィルム1上にラミネートした後、フォトエレチング法にて半導体

(11)

ピンナーで金蒸着膜10の表面に塗布し、90℃で10分間ペーリングした。その後、マスクアライナーで無機質板9'の錐状の溝16とマスクを位置合わせし、紫外線を当て、現像し、錐状の溝16上のフォトレジスト11を除去して窓12を形成し、さらに110℃で10分間ペーリングした。次に、金メッキ浴とニッケルメッキ浴とを準備し、まず、金メッキ浴に無機質板9'を浸漬し、電気メッキにより厚さ10μmの金層8bをフォトレジスト11のない窓12の部分に形成し、水洗いした後ニッケル浴に浸漬し、電気メッキにより厚さ10μmのニッケルからなる金よりも硬い金属の層8aを金層8bの上に形成し、さらに水洗いした後再び金メッキ浴に無機質板9'を浸漬し、電気メッキにより厚さ10μmの金層8bをニッケルの層の上に形成し、水洗いしてバンプ8'を得ることができた。

そして、フィルムキャリヤのリード2の先端とバンプ8'を顕微鏡により位置合わせした後、300℃ほどに加熱したモリブデン材の加熱ツー

(13)

素子4のパッド位置と適合するパターンのリード2を形成した。リード2の形成においては、テバイス孔15からの銅箔の裏エッティングを防ぐためにテバイス孔15の裏側から電解銅箔にアルカリ可溶性のレジストを塗布し、パターン形成後除去した。また、エッティング液には塩化第二鉄溶液を使用した。その後、スズメッキ液にリード2を形成した可とう性絶縁フィルム1を浸漬し、無電解メッキ法により厚さ0.4μm～0.6μmのスズの膜を銅箔表面に形成し、水洗いしてテバイス孔15上にリード2が延在するフィルムキャリヤを作った。

次に、第7図に示す無機質板9'を使用して第4図と同様の工程でバンプを作った。まず、無機質板9'として4インチウェハーのシリコン板を使用してその主面に、第7図に示すように、半導体素子4のパッド位置と同じ位置に深さ2.5μmの錐状の溝16を形成した。次に、無機質板9'の主面に蒸着法により厚さ2000～2500Åの金蒸着膜10を形成し、さらに、フォトレジスト11をス

(12)

ル13を用いて、リード1本当に30～50gの圧力が加るように圧力設定してリード2とバンプ8'を熱圧着することによってバンプ付フィルムキャリヤが完成した。

以上のようにして製造した本実施例を使用して、半導体素子4のアルミニウムパッド5に、ツール先端温度が480℃～500℃のモリブデンツールで、リード1本当に60～80gの圧力で直かにポンディングしても、本実施例はバンプつぶれがなく、確実な接合状態を得ることができた。

## (発明の効果)

以上説明したように、本発明は、金、金よりも硬い金属、金を順次積層して形成したバンプをフィルムキャリヤのリードの先端部分に熱圧着したものであるので、半導体素子は未処理のままで半導体素子パッドにポンディングすることができ、その際に、確実な接合が得られるとともに、バンプのつぶれが小さく且つ半導体素子のエッジ部とリードの接触がないのでファインパターン化に適し、また、容易に高品質のものを製造することができ、

(14)

量産性が高い等の効果を有するものである。

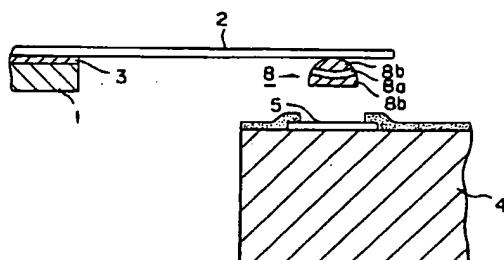
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来のフィルムキャリヤと半導体素子の断面図、第2図は、従来のパンプ付フィルムキャリヤと半導体素子の断面図、第3図は、本発明のパンプ付フィルムキャリヤの一実施例と半導体素子の断面図、第4図は、本発明のパンプ付フィルムキャリヤの製造方法の一実施例の工程図、第5図は、本発明のパンプ付フィルムキャリヤの他の実施例と半導体素子の断面図、第6図は、本発明のパンプ付フィルムキャリヤの他の実施例の断面図、第7図は、本発明のパンプ付フィルムキャリヤの平面図、第8図は、本発明のパンプ付フィルムキャリヤの他の実施例の製造に用いられる無機質板の断面図である。

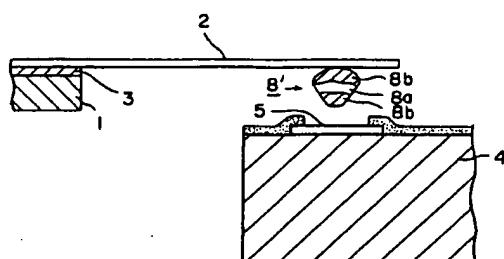
1…可とう性絶縁フィルム、2…リード、4…半導体素子、5…アルミニウムパッド、8…パンプ、8a…金よりも硬い金属の層、8b…金層、9, 9'…無機質板、10…金蒸着膜、11…フォトレジスト、12…窓、13…加熱ツール、15…デバイス孔、16…錐状の溝。

(15)

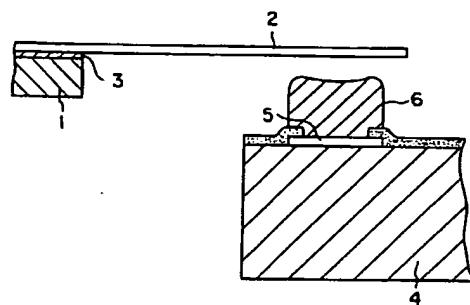
第3図



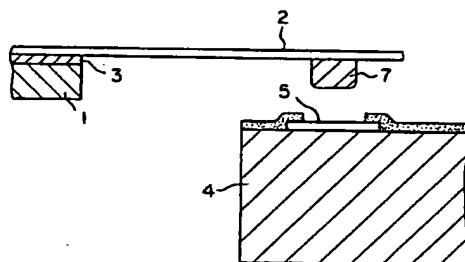
第5図



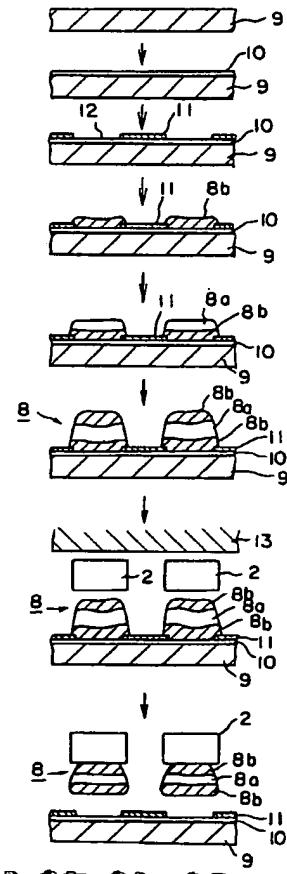
第1図



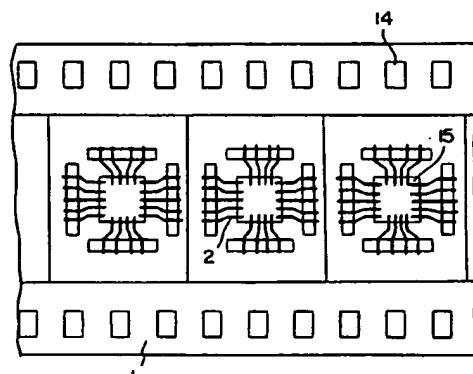
第2図



第4図



第 6 図



第 7 図

